

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H04Q 1/20



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96102625.1

[43]公开日 1998 年 9 月 23 日

[11] 公开号 CN 1193878A

[22]申请日 96.1.25

[71]申请人 深圳市华为技术有限公司

地址 518054 广东省深圳市南山区南山大道深意  
工业大厦五层

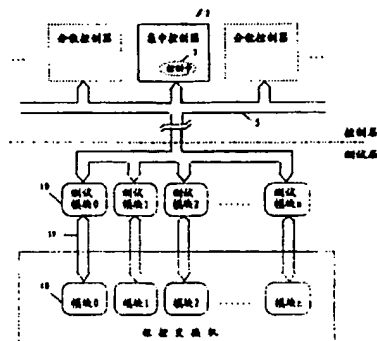
[72]发明人 路洪潮 马爱明

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 程控交换设备的整机测试装置和方法

[57]摘要

一种程控交换设备整机测试的装置及测试方法，该测试装置由控制器和连于控制器与待测交换设备之间的测试模块组成，其中控制器至少包括一个集中控制器，并且可以设立若干个分散控制器。本发明因具有和程控交换设备模块化结构相对应的测试模块化结构，对由多个模块组成的交换设备，测试时间可缩短若干倍，测试模块内采用数字信号处理技术，提高了精度。此外还可以反映出大型程控交换设备的综合性能。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

1. 一种程控交换设备的整机测试装置, 其特征在于包括控制器和以通讯方式并行地连接在所述控制器与待测交换设备相应模块之间的多个测试模块, 所述测试模块根据所述控制器发出的指令可同时地完成所述交换设备各模块各性能指标的测试并将测试结果上报所述控制器。

2. 如权利要求1所述的程控交换设备的整机测试装置, 其特征在于: 所述控制器为一个集中控制器和N个分散控制器(其中N为 $> 0$ 的任意整数)。

3. 如权利要求1或2所述的程控交换设备的整机测试装置, 其特征在于所述测试模块包括:

用于与控制器联络的通讯接收/发送装置;

用于分拣通讯接收/发送电路接收的控制器命令的命令解码器;

按命令解码器送来的命令实施具体测试步骤的执行模块;

接收并处理所述执行模块测试结果的信息处理单元。

4. 如权利要求3所述的程控交换设备的整机测试装置, 其特征在于所述执行模块包括: 数字信号产生装置、数字信号接收装置以及将程控交换机的用户/中继线按一定序列分配给模拟话机组电路、中继测试组电路、数字信号产生及接收装置的用户/中继线分配网络。

5. 如权利要求4所述的程控交换设备的整机测试装置, 其特征在于所述的模拟话机组电路中的每个话机电路包括:

A. 用于把模拟用户信号转换成数字信号的A/D转换器;

B. 用于把数字信号转换成模拟用户信号的D/A转换器;

C. 一个拨号音检测电路;

D. 一个回铃音检测电路;

E. 一个忙音检测电路;

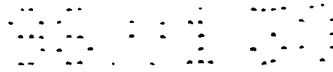
F. 一个铃流检测电路;

G. 一个双音发号单元;

H. 一个脉冲发号单元;

I. 一个摘挂机电路;

上述C、D、E 三电路也可合为一个信号音检测电路. 上述H、I也可合为一个摘挂机及脉冲发号电路。



6. 如权利要求1或2所述的程控交换设备的整机测试装置,其特征在于:所述控制器可以采用计算机。

7. 如权利要求1或2的所述程控交换设备的整机测试装置,其特征在于所述控制器内可设有控制卡,用以完成所述控制器和所述测试模块间的信息通讯。

8. 如权利要求7所述的程控交换设备的整机测试装置,其特征在于所述控制器通过所述控制卡互联成网络,实现对大型程控交换设备的测试,所述控制卡可根据需求采用多路串/并口卡, LAN卡, LAPD等通信卡或通信电路。

9. 如权利要求3所述的程控交换设备的整机测试装置,其特征在于所述通讯接收/发送电路包括异步串口接收/发送电路和串口,并口,该异步串口发送电路与CPU组成所述信息处理单元,该CPU与其外围电路和RAM组成所述命令解码器。

10. 如权利要求9所述的程控交换设备的整机测试装置,其特征在于:其中所述执行模块包括多个各带有通信接口的CPU最小系统,数字信号处理器和开关矩阵。

11. 一种程控交换设备整机测试方法,其特征在于包括下述步骤:

A. 分别根据待测交换设备容量设置相应数目的测试模块,并把所述测试模块并行连接在控制器和待测程控交换机之间;

B. 将测试控制程序写入控制器;

C. 令控制器发出测试命令并传送给测试模块,测试模块按接收到的命令完成对所述程控交换设备的测试操作;

D. 令所述测试模块将测试结果送回给控制器。

12. 如权利要求11所述交换设备整机测试的方法,其特征在于该方法可以用一个控制器集中控制多个测试模块。

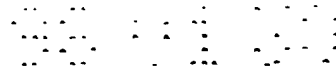
13. 如权利要求11所述的整机测试方法,其特征在于该方法可以由多个控制器联网对各测试模块实行分散控制。

14. 如权利要求11所述的整机测试方法,其特征在于所述测试模块采用数字信号处理技术。

15. 如权利要求11所述的整机测试方法,其特征在于所述测试模块对程控交换设备的测试操作采用如下步骤;

A. 由所述测试模块的通讯接收电路接收来自控制器的命令,并将其存入命令缓冲区;

B. 在一组命令接收完毕后,由所述测试模块的命令解码器把命令分类,按一定的组合顺序送给所述测试模块的执行模块;



- C. 所述执行模块具体执行测试操作, 并把结果存入所述测试模块的信息处理单元;
- D. 由所述测试模块的通讯发送电路将测试结果发送至所述控制器.

## 程控交换设备的整机测试装置和方法

本发明涉及通讯测试领域,更具体地涉及程控交换设备的整机测试装置和方法。

电话交换设备出厂前必须对电话交换机的硬件、软件及相关设备进行测试,以检测电话交换设备的各项性能和技术指标是否符合技术标准,这些测试包括用户、中继接口参数测试;交换机内传输指标及信令测试;用户、中继外线测试。

对于大型的程控交换设备而言,现有的整机测试技术大多采用交换设备模块内的用户电路测试板单个用户切换测试,对每个用户逐一进行检测,这种方法测试速度很慢,测试指标不全面。

目前,有些厂家采用了单一型整机测试装置,其主要缺点是:

1. 测试慢。现有装置只能完成单模块交换机的测试,对多模块大型交换机,只能分时测试,速度慢。
2. 精度低。现有装置全采用模拟信号,无法达到较高的精度而且不能测试交换机传输损耗稳定性和一致性,衰减频率特性等CCITT传输指标。
3. 不全面。现有测试设备无扩展性,无法把各模块测试结果综合起来,反映出大型程控交换机的综合性能。

本发明的目的是克服现有技术的上述缺点,提供一种对程控交换设备进行整机测试的装置,这种装置测试时速度快、精度高,并能方便地反映出大型交换设备的综合性能。

本发明的另一目的是提供程控交换设备的整机测试方法。

为达到上述目的,本发明的程控交换设备的整机测试装置,包括一个集中控制器和N个分散控制器(N为 $\geq 0$ 的任意整数)以及多个测试模块,所述测试模块以一定通讯方式并行地连接于所述控制器与相应待测试交换设备之间,根据控制指令可同时完成各指标的测试并将测试结果上报控制器。其中所述测试模块可包括用于和控制器联络的通讯接收/发送电路,用于分拣通讯接收/发送电路接收的控制器命令的命令解码器,按命令解码器送来的命令实施具体测试步骤的执行模块,接收执行模块测试结果并通过通讯接收/发送电路上报控制器的信息处理单元。所述执行模块可包括数字信号产生装置,数字信号接收装置以及将程控交换设备的用户



线和中继线按一定序列分配给模拟话机组电路或数字信号产生及接收电路的用户/中继线分配网络。所述模拟话机组电路可包括：用于把模拟用户信号转换成数字信号的A/D转换器；用于把数字信号转换成模拟用户信号的D/A转换器和传统话机电路。

按本发明程控交换设备的整机测试方法至少包括下述步骤：1. 根据交换机容量分别设置一个集中控制器和N个分散控制器（N为 $\geq 0$ 的整数）和测试模块，并把多个测试模块并行地连接在控制器和待测交换设备之间；2. 将测试控制程序写入控制器；3. 令控制器发出测试命令并传送给测试模块，测试模块按接收到的命令完成对程控交换设备的测试操作；4. 令测试模块将测试结果送回给控制器。

本发明方法可以由一个控制器集中控制多个测试模块，也可以由多个控制器联网后对各测试模块实行分散控制。所述测试模块采用数字信号处理技术。

下面结合附图和实施例，进一步描述本发明的整机测试装置和方法

图1是反映本发明装置和方法的整体方框图。

图2是图1中所示一个测试模块的方框图。

图3是图2所示测试模块内的一个执行模块的方框图。

图4是图3所示执行模块内一个模拟话机组的方块图。

图5是本发明所述程控交换设备整机测试装置的一个实施例。

图6是图2所示本发明程控交换设备整机测试装置的测试模块的一个实施例。

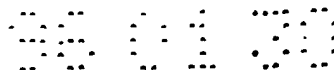
图7是以测试两用户之间的衰减频率特性为例的本发明方法的一个实施例的流程图。

正如图1所示，本发明所述的程控交换机的整机测试装置包括控制器2和数目与交换机模块相对应的测试模块10，这些测试模块分别通过通讯线5和用户电缆及中继线电缆39连接在控制器和待测程控交换机模块40之间；由控制器2发出测试命令传送给测试模块，测试模块按接收到的命令完成对程控交换机的测试操作；并将测试结果送回给控制器。

为了便于对各种型号的程控交换机进行测试，测试模块可以平滑扩展，一个控制器可以集中控制多个测试模块，也可以由多个控制器联网后对更多的测试模块实行分散控制。

在图1所示的控制器内部可配置有一个控制卡3，用以完成控制器2和测试模块10之间的信息通讯。

将测试控制程序写入控制器2。配置的控制卡3接收来自控制器2内测试软件发来的命令，处理后经通讯线5送给相应的测试模块，让测试模块按照接收到的命令经用户电缆及中继线电缆39完成对程控交换机的测试操作，测试结果再经通讯线5送回给控制卡3，由控制卡3整理后上报控制器2处理。



如图2所示, 上述的测试模块可包括:

用于与控制器联络的通讯接收/发送电路14;

用于分拣通讯接收/发送电路所接收的控制器命令的命令解码器16;

按命令解码器送来的命令实施具体测试步骤的执行模块20;

接收执行模块测试结果并通过通讯接收/发送电路上报控制器的信息处理单元18;

测试模块对程控交换机的测试操作包括下列步骤: 1. 由通讯接收/发送电路接收来自控制卡的命令, 并存入命令缓冲区; 2. 一组命令接收完毕后, 由命令解码器把命令分类, 按一定的组合顺序送给执行模块; 3. 执行模块具体执行测试操作, 并把结果存入信息处理单元, 由信息处理单元通过通讯接收/发送电路上报控制器。

图3是图2所示测试模块内一个执行模块的方框图, 其中, 数字信号产生电路22用于产生测试过程中所需各种数字音信号(如双音), 数字信号接收电路23用于接收各种数字音信号, 用户/中继线分配网络21把程控交换机的所有用户线和中继线分组后按要求——接到模拟话机组电路或数字信号产生及接收电路上, 模拟话机组电路30由普通功能话机加上A/D和D/A转换电路组成, 图4是一个模拟话机的组成结构, 由此看出, 除了A/D转换器31和D/A转换器32外, 剩下的电路和普通功能话机一样, 它包括:

一个拨号音检测电路33;

一个回铃音检测电路34;

一个忙音检测电路35;

一个铃流检测电路36;

一个双音发号单元37;

一个脉冲发号单元38;

摘挂机电路29。

一种简单的测试例子就是利用两个模拟话机互相通话来完成对交换机某两用户的接口间性能的测试。

上述交换机整机测试装置的一个实施例如图5所示。在图5中, 集中控制器200和分散控制器201均采用PC计算机, 控制卡采用插入PC机扩展槽上的八串口卡250、251, 集中控制器200和分散控制器201之间通过八串口卡250、251的一对串口218、219互联成网络, 测试模块231经串口通讯线211连至八串口卡250的第一个串口、...、测试模块244经串口通讯线224连至八串口卡251的第八个串口, 这样, 二台PC计算机、二个八串口卡、十四条串口通讯线就可控制完全独立的十四个测试模块, 实现对大型程控交换机的测试。

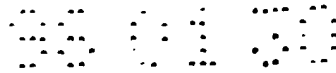


图5所示交换机整机测试装置的一个测试模块的实例见图6, 异步串口接收电路302通过串口211接收命令, 经并口303送入CPU 305, CPU 305在收到命令并分类后送入命令缓冲区304, 在一组命令接收完毕后, CPU305再从命令缓冲区304中取出命令按类经高速串口307分别送入CPU最小系统308、309、310。若CPU最小系统308收到命令, 则控制数字信号处理器311或送出数字音给D/A转换器312或从A/D转换器313接收数字音或进行数字信号、信令分析, 一旦收到信号, 经CPU最小系统308送给CPU 305处理, 再经异步串口发送电路302送往串口211, 这里CPU305和异步串口发送电路302组成信息处理单元; 若CPU最小系统310收到命令, 则控制开关矩阵315把程控交换机用户线39按64路用户一组切换给模拟话机组314, 或把程控交换机数字中继线直接切换给数字信号处理器311; 若CPU最小系统309收到命令, 则按流程控制模拟话机组314动作, 模拟话机组314含有64个模拟话机, 实现摘挂机, 拨号, 拨号音、回铃音、忙音等各种音的检测, 以及铃流检测等, 检测结果经CPU最小系统309上报, 一旦经模拟话机组314形成通路, 则经A/D转换器313和D/A转换器312由数字信号处理器311进行各种数据的分析, 分析结果经CPU最小系统308上报。

作为一个测试方法实施例, 可见图7所示以测试用户A和用户B之间的衰减频率特性为例的流程图。

如图7所示, 在CPU305告知进行用户A和B之间的衰减频率特性测试后, 在CPU 309控制下, 模拟话机A和模拟话机B先经交换机建立用户A和用户B电话通路, 然后, 由CPU308控制数字信号处理器发电平为0dBm, 频率为 $f_0$ 的单音经D/A转换后送往用户A, 再经用户A、B之间的通路送给模拟话机B经A/D转换, 由数字信号处理器接收该单音电平大小, 然后按步长 $\Delta f$ 一直循环测到 $f_m$ , 重复上述测试过程即可测试交换机用户A和用户B之间的衰减频率特性。

从上面的方案可以看出, 本发明具有如下效果:

1. 和单一型整机测试装置相比, 本发明装置因具有和程控交换机模块化结构相对应的测试模块化结构, 一个测试模块可完成交换机一个模块的测试, 采用平滑扩展的多个测试模块即可同时完成对多模块大型交换机的同时测试。故对由 $n$ 个模块组成的交换机, 测试时间可缩短 $n$ 倍, 即大大提高了检测速度。
2. 本发明整机测试装置可对交换机所有用户及中继接口进行测试, 故障定位准确。
3. 本发明整机测试装置由于在测试模块内采用数字信号处理技术, 提高了测试精度, 同时借信号处理器可进行交换机各种数字中继及传输指标的测试, 也缩短了单模块交换机的测试时间。
4. 本发明所给出的整机测试装置因采用模块化结构, 这样当需要增加新的测试功能和测试



图 11

能力时,通过增加模块可很方便地实现扩展。

5. 本发明的整机测试装置可进行大话务量呼叫测试和模块间测试,这给大型程控交换机的检测提供了强有力的手段。

以上虽已对本发明交换设备整机测试装置及方法的原理和实施例作了具体说明,但不用说,本领域技术人员可能会基于以上说明作出各种未脱离由所附权利要求书所确定的本发明精神和范围的种种显而易见的改型或变动。

# 说明书附图

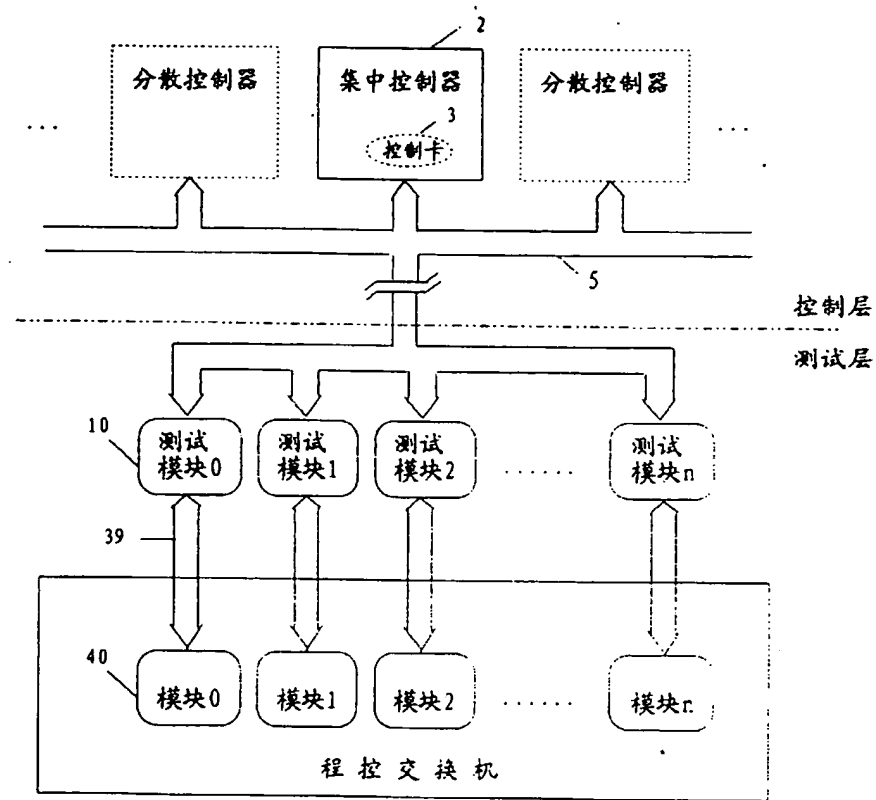


图1

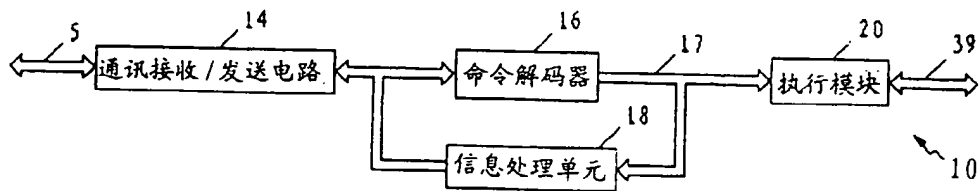


图2

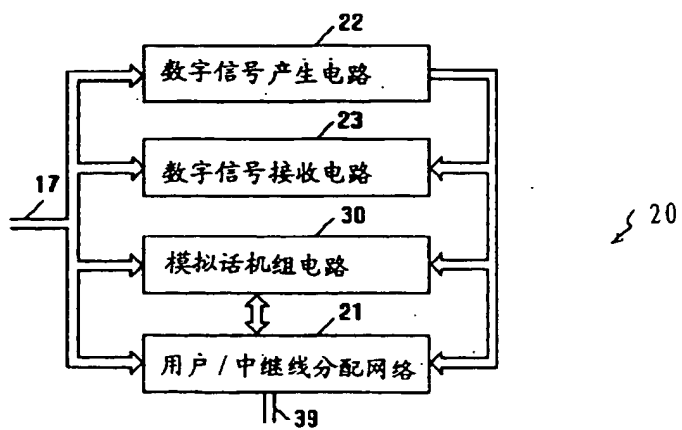


图 3

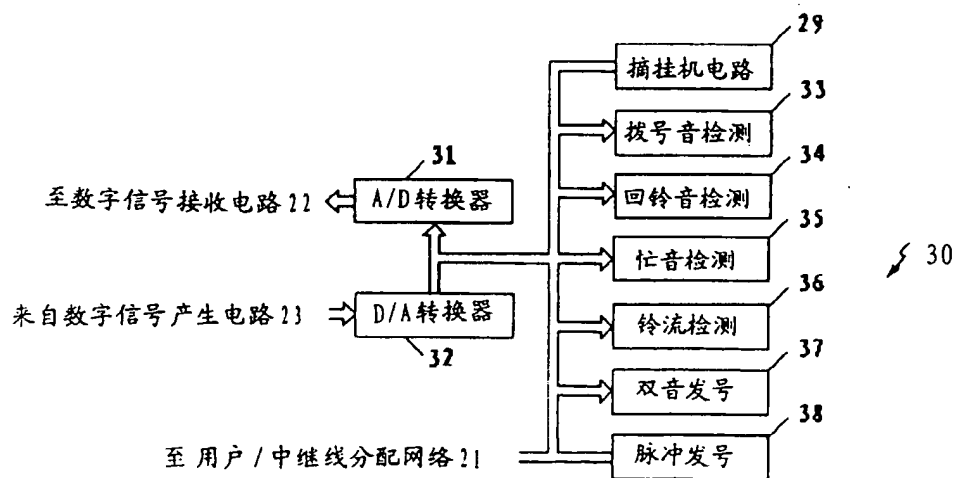


图 4

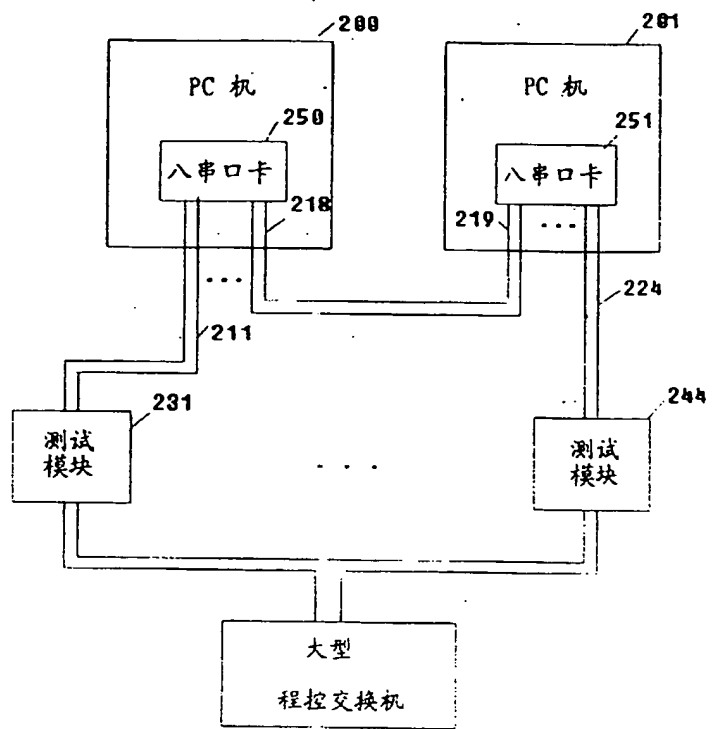


图5

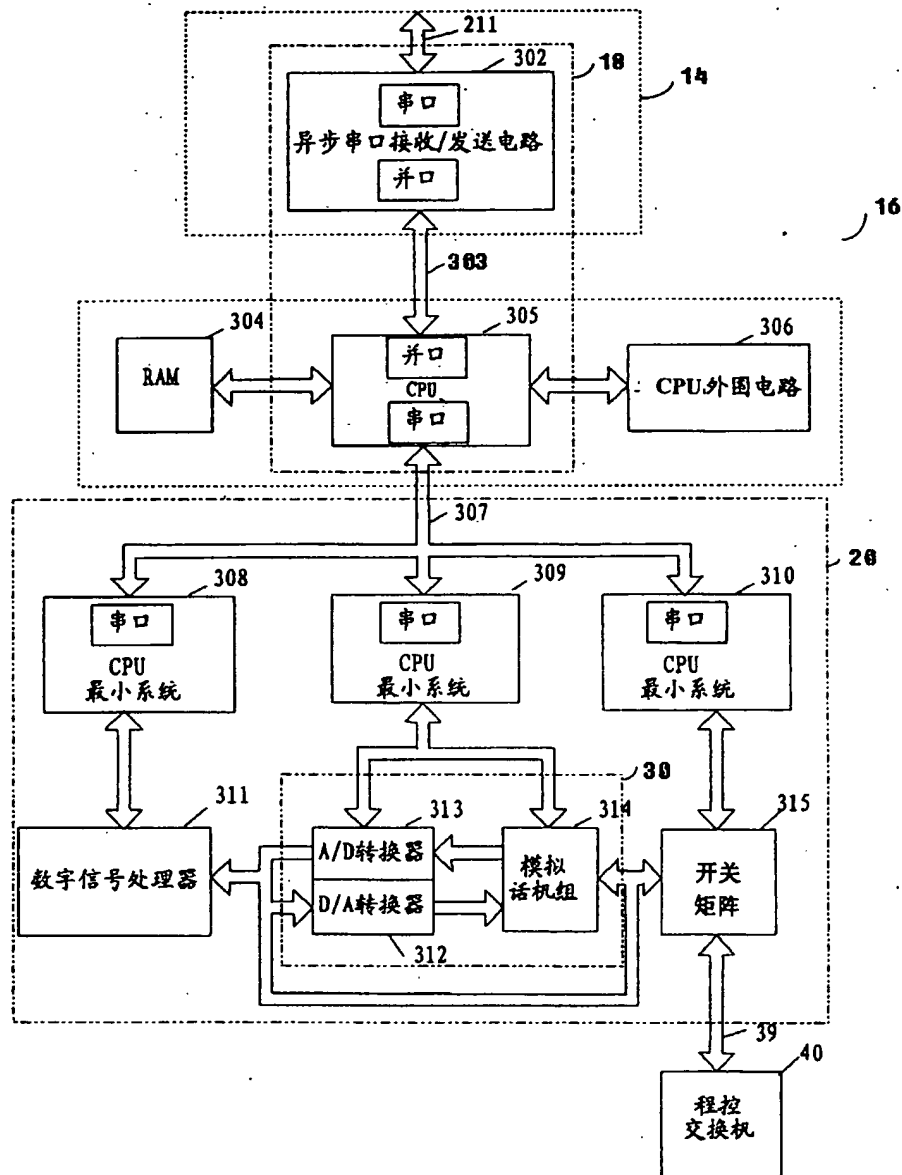


图6

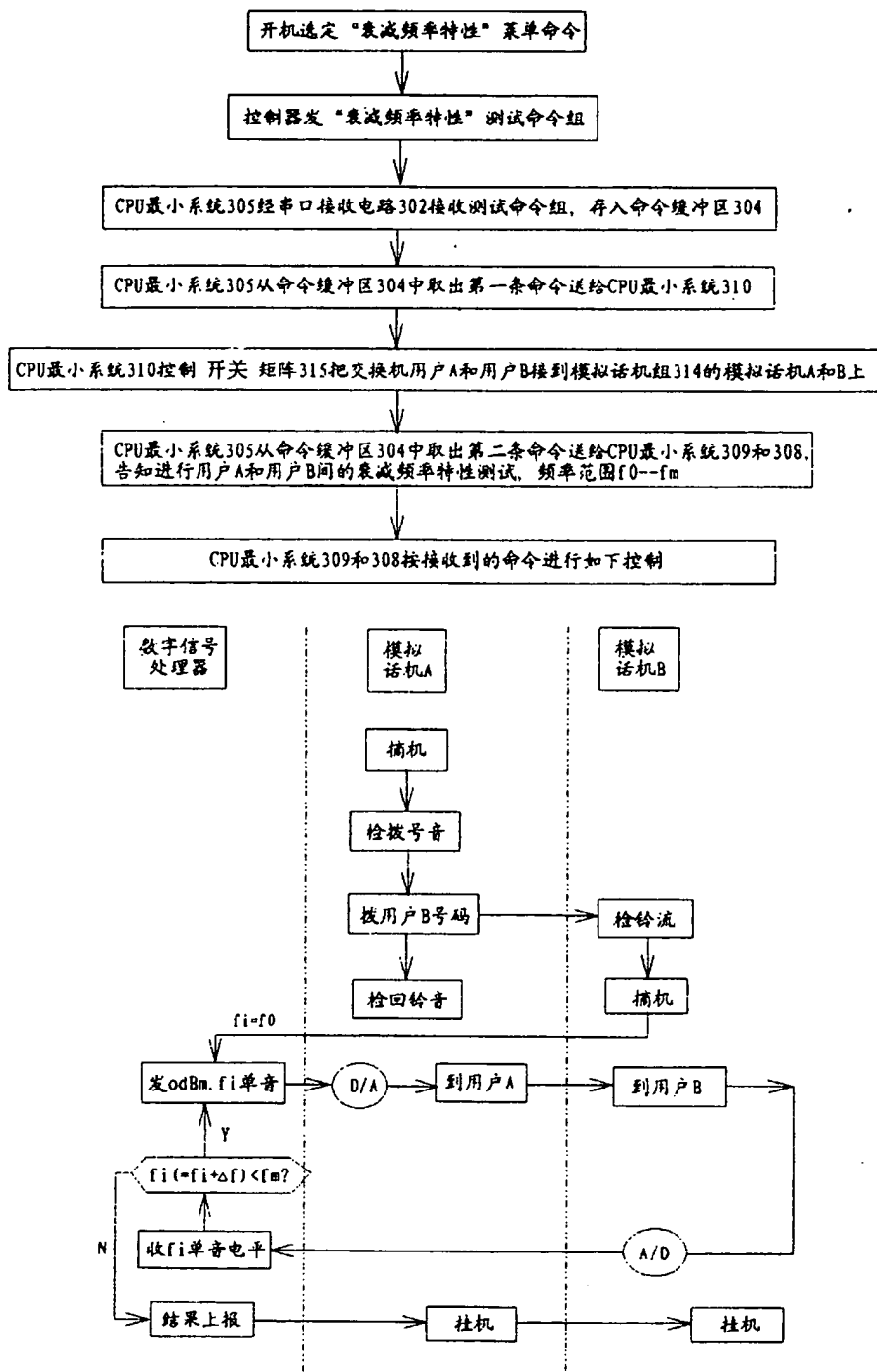


图7